

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-188272

(P2000-188272A)

(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 4 3

F I

H 0 1 L 21/304

テーマコード(参考)

6 4 3 B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平10-363889

(22)出願日

平成10年12月22日(1998. 12. 22)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 谷口 竹志

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74)代理人 100094145

弁理士 小野 由己男 (外1名)

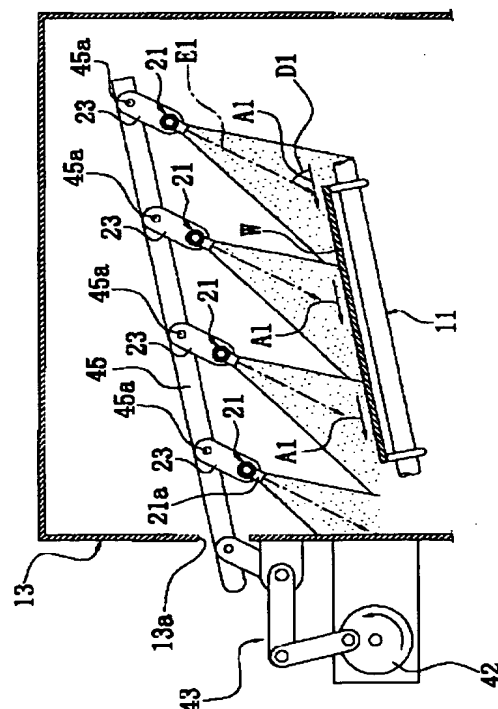
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 傾斜基板に供給方向を回動させながら薬液供給する基板処理装置において、基板毎の処理ムラの度合いの差を抑制する。

【解決手段】 基板処理装置は、傾斜状態で基板を支持する搬送ローラ11と、シャワーパイプ21と、制御部とを備える。シャワーパイプ21は、基板Wに対して薬液を噴射するもので、第1方向と第2方向との間で薬液を噴射する方向を変化させながら薬液を噴射する。第1方向は、基板Wの傾斜に沿った下向きに近い方向であり、第2方向は、第1方向よりも基板Wの傾斜に沿った上向きに近い方向である。制御部は、シャワーパイプ21が基板Wに対して薬液を噴射し始める前に、シャワーパイプ21による薬液の供給方向を所定の方



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板が水平面に対して所定の傾斜を有するように基板を支持する基板支持手段と、前記基板支持手段に支持された基板に対して、基板の傾斜に沿った下向きに近い第1方向と前記第1方向よりも基板の傾斜に沿った上向きに近い第2方向との間において供給する方向を変化させながら処理液を供給する処理液供給手段と、前記処理液供給手段が基板に対して処理液を供給し始める前に、前記処理液供給手段による処理液の供給方向を所定の第3方向に向けるように制御する制御手段と、を備えた基板処理装置。

【請求項2】前記第3方向は、基板に対して処理液を供給し始めたときに前記基板支持手段に支持された基板の表面において供給された処理液が上方に流れ難い向きに設定される、請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】前記第3方向は、前記基板支持手段に支持された傾斜姿勢の基板の表面に垂直に延びる方向よりも基板の傾斜に沿った下向きに近い方向に設定される、請求項1又は2に記載の基板処理装置。

【請求項4】前記第3方向は、基板の傾斜に沿った上向きよりも基板の傾斜に沿った下向きに近い方向に設定される、請求項1又は2に記載の基板処理装置。

【請求項5】前記第3方向は前記第1方向に設定される、請求項1又は2に記載の基板処理装置。

【請求項6】前記制御部は、前記処理液供給手段から基板に対して処理液を供給し始めるときに、前記処理液供給手段から基板に対して所定量だけ処理液が供給されるまでは、前記処理液供給手段による処理液の供給方向を前記第3方向に向け続ける制御を行う、請求項1から5のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項7】前記処理液は基板上の薄膜をエッチングするエッチング液であり、前記基板支持手段及び前記処理液供給手段を覆うケーシングをさらに備えた、請求項1から6のいずれかに記載の基板処理装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示用基板の製造あるいは半導体の製造に使用される基板処理装置、特に、基板に対して処理液の供給方向を回動させて処理液供給することにより基板処理を行う工程を含んだ基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の基板処理装置としては、搬送方向に並設された搬送ローラ等によって処理チャンバー内に基板を搬送しつつ、処理液供給手段から基板の表面に対して処理液をシャワー状に噴射することにより所定の基板処理を行うものが知られている。このような基板処理装置においては、処理の種類の応じて、洗浄液、現像

液、剥離液、エッチング液などがシャワーパイプから基板に噴射される。

【0003】そして、このような基板処理装置の中には、固定されたシャワーパイプから基板に処理液を噴射するだけでは基板表面への処理液の供給が不均一になり易いことに鑑み、シャワーパイプを回動させながら基板に処理液を供給して基板表面への処理液供給の均一化を図っている装置がある。例えば、特開平10-79368号公報には、基板搬送方向に沿った複数のシャワーパイプをその長手方向の中心軸を中心として回動させる基板処理装置が示されている。

【0004】一方、上記公報の装置もそうであるように、基板処理装置では通常基板を水平状態で保持・搬送して各処理ユニットで処理を施す。しかし、近年、基板を傾斜状態で保持あるいは搬送しつつ基板に処理を施す装置が出現している。このように基板を傾斜姿勢として処理を行うと、処理液が基板の傾斜に沿って速やかに流下し、基板の処理効率が向上するというメリットが生じる。例えば、特開平9-226916号公報等においては、基板を傾斜状態で保持あるいは搬送しつつ基板に処理を施す装置が示されている。

【0005】また、このように基板を傾斜状態にして基板処理を行う装置に対し、処理液を供給するシャワーパイプを回動させて処理液の供給方向を変化させる上記の技術を組み合わせた装置も従来に存在する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】基板を傾斜状態にして基板処理を行い、且つシャワーパイプを回動させる基板処理装置のエッチングチャンバーの一例を図2に示す。このエッチングチャンバー4は、図1に示す複数の基板処理チャンバーから成る基板処理装置1の基板処理チャンバーのひとつであり、搬入口4aから搬入されてきた基板Wに対してエッチング液をシャワーパイプ21のスプレーノズル21aから噴射して基板Wにエッチングを施す。各シャワーパイプ21は、モータ41の回転に従ってリンク機構43等によりその長手方向を軸として往復回動し、図3に示す状態と図4に示す状態とを繰り返してその噴射方向を変えながら基板Wにエッチング液を噴射する。

【0007】このエッチングチャンバー4における工程は、基板Wの搬入、基板Wに対するエッチングの処理、基板Wの搬出の順で行われる。そして、スプレーノズル21aからのエッチング液の噴射及びシャワーパイプ21の回動は、基板Wに対するエッチングの処理を行っている間だけ行われ、基板Wの搬出入時には行われない。そして、エッチングの処理時間とシャワーパイプ21の回動の周期との間には特に相関関係がないため、基板Wに対するエッチングの処理が終了してシャワーパイプ21の回動を止めるときにスプレーノズル21aが向いている方向も、決まった方向に向いていないのが現状であ

る。

【0008】したがって、基板Wに対してエッチング液を噴射し始めるときに、スプレーノズル21aが図3に示すように下向きである場合もあれば、スプレーノズル21aが図4に示すように上向きになっている場合もある。

【0009】しかしながら、基板処理の試験を繰り返すうちに、基板を傾斜させてエッチングを行う場合には、基板にエッチング液を吹きかけ始めるときの供給方向がエッチング後の基板の処理ムラに対して重要なファクターとなることが判明してきている。すなわち、各基板にエッチング液を吹きかけ始めるときの供給方向が一致していなければ、基板によって処理ムラの度合いが異なる傾向にあることがわかってきている。また、基板にエッチング液を吹きかけ始めるときの供給方向が上向きであって(図4参照)基板Wに衝突した後に一部のエッチング液が矢印A2に示すように基板W上を傾斜上方に向かって流れるときには、この部分と他の部分との間で処理の進行に差が発生し、結果としてそれぞれの基板に比較的大きな処理ムラが生じることもわかってきている。

【0010】本発明の課題は、基板を傾斜状態としてこれに処理液の供給方向を回動させながら処理液供給することにより基板処理を行う工程を含んだ基板処理装置において、それぞれの基板の基板処理後の処理ムラの度合いの差を抑制することにある。

【0011】また、本発明の別の課題は、基板を傾斜状態としてこれに処理液の供給方向を回動させながら処理液供給することにより基板処理を行う工程を含んだ基板処理装置であって、基板処理後の処理ムラが少ない装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る基板処理装置は、基板支持手段と、処理液供給手段と、制御手段とを備えている。基板支持手段は、基板が水平面に対して所定の傾斜を有するように基板を支持する。処理液供給手段は、基板支持手段に支持された基板に対して処理液を供給する。この処理液供給手段は、第1方向と第2方向との間で処理液を供給する方向を変化させながら処理液を供給する。第1方向は、基板の傾斜に沿った下向きに近い方向であり、第2方向は、第1方向よりも基板の傾斜に沿った上向きに近い方向である。制御手段は、処理液供給手段が基板に対して処理液を供給し始める前に、処理液供給手段による処理液の供給方向を所定の第3方向に向けるように制御する。

【0013】ここでは、基板に処理液供給手段から処理液を供給し始める前に、この処理液供給手段による処理液の供給方向を第3方向に向けている。したがって、基板に処理液が供給されるときには、常に処理液供給手段は第3方向に処理液を供給する。このように、それぞれの基板が常に一定方向から処理液の供給を受け始めるよ

うになっているため、基板毎の処理ムラの度合いに殆ど差が生じなくなり、処理品質が一定するようになる。

【0014】請求項2に係る基板処理装置は、請求項1に記載の装置であって、第3方向は、基板に対して処理液を供給し始めたときに基板支持手段に支持された基板の表面において供給された処理液が上方に流れ難い向きに設定される。

【0015】ここでは、第3方向の設定によって、基板に対して処理液を供給し始めたときに基板の表面において供給された処理液がなるべく上方に流れないようにしている。したがって、基板に対して処理液を供給し始めたときには、殆ど全ての処理液が基板表面を傾斜下向きに流れるようになる。このように、処理液を供給し始めたときに基板表面を傾斜上向きに逆流する処理液が殆どなくなるため、処理後の基板の処理ムラが抑えられ、処理品質が向上する。

【0016】請求項3に係る基板処理装置は、請求項1又は2に記載の装置であって、第3方向は、基板支持手段に支持された傾斜姿勢の基板の表面に垂直に延びる方向よりも基板の傾斜に沿った下向きに近い方向に設定される。

【0017】ここでは、第3方向が基板の表面に垂直に延びる方向やそれよりも傾斜上向きに近い方向であれば基板に対して処理液を供給し始めたときに基板の表面において供給された処理液が上方に流れる恐れが高いため、この第3方向をこれよりも基板の傾斜に沿った下向きに近い方向に設定している。このため、基板に対して処理液を供給し始めたときには、概ね処理液が基板表面を傾斜下向きに流れる。

【0018】請求項4に係る基板処理装置は、請求項1又は2に記載の装置であって、第3方向は、基板の傾斜に沿った上向きよりも基板の傾斜に沿った下向きに近い方向に設定される。

【0019】ここでは、第3方向が傾斜上向きに近い方向であれば基板に対して処理液を供給し始めたときに基板の表面において供給された処理液が上方に流れる恐れが高いため、この第3方向を傾斜上向きよりも傾斜下向きに近い方向に設定している。このため、基板に対して処理液を供給し始めたときには、概ね処理液が基板表面を傾斜下向きに流れる。

【0020】請求項5に係る基板処理装置は、請求項1又は2に記載の装置において、第3方向は第1方向に設定される。

【0021】ここでは、第3方向を基板の傾斜に沿った下向きに近い第1方向に設定することによって、基板に対して処理液を供給し始めたときに基板の表面において供給された処理液が概ね下方に流れるようにしている。このように第3方向を設定することで、基板に処理液を供給し始めた当初において基板表面を傾斜上向きに逆流する処理液が殆どなくなるため、処理後の基板の処理ム

ラが抑えられ、処理品質が向上する。

【0022】請求項6に係る基板処理装置は、請求項1から5のいずれかに記載の装置において、制御部は、処理液供給手段から基板に対して処理液を供給し始めるときに、処理液供給手段から基板に対して所定量だけ処理液が供給されるまでは、処理液供給手段による処理液の供給方向を第3方向に向け続ける制御を行う。

【0023】通常、処理液供給手段から処理液を基板に供給するときには、供給開始から十分な処理液が供給され始めるまでの間に若干のタイムラグが存在する。このタイムラグを考慮せずに供給開始と同時に処理液の供給方向を変化させ始めた場合、処理液を供給し始めるときに供給方向を第3方向に設定していることによる上記の効果が薄れてしまう。

【0024】また、第3方向を基板に対して処理液を供給し始めたときに基板支持手段に支持された基板の表面において供給された処理液が上方に流れ難い向きに設定する場合には、供給開始後しばらくの間処理液を基板表面に沿って傾斜下向きに流すようにすることで各基板の処理ムラをより少なくすることが期待される。

【0025】これらの事由に鑑み、ここでは、処理液供給手段から基板に対して処理液を供給し始めるときに、処理液供給手段から基板に対して所定量だけ処理液が供給されるまでは、処理液供給手段による処理液の供給方向を第3方向に向け続けている。このように制御することで、上記の作用効果をより安定向上させることができる。

【0026】請求項7に係る基板処理装置は、請求項1から6のいずれかに記載の装置において、処理液供給装置から供給される処理液は、基板上の薄膜をエッチングするエッチング液である。そして、本請求項に係る基板処理装置は、ケーシングをさらに備えている。このケーシングは、基板支持手段及び処理液供給手段を覆うものである。

【0027】本請求項に係る装置はエッチング液により基板のエッチングを行う基板処理装置であり、処理ムラを抑えるために処理液の供給方向を変化させることが多いので、請求項1から6のいずれかに記載の発明がより効果的且つ有用なものとなる。

【0028】なお、エッチング液やそのミストが周囲に飛散することを防止するために、基板を支持する基板支持手段や処理液供給手段をケーシングで覆っている。

【0029】

【発明の実施の形態】＜装置の全体構成＞図1に本発明の一実施形態である基板処理装置1を示す。基板処理装置1は、液晶表示器用のガラスの基板W上に形成された薄膜にエッチングを施す装置であって、主として、基板姿勢変更装置3と、エッチングチャンバー4と、水洗処理チャンバー5と、乾燥チャンバー6と、基板姿勢変更装置7とから構成されている。各チャンバー4～6内に

は搬送ローラが配備されており、各チャンバー4～6の下方の空間には、エッチングチャンバー4に薬液を供給するための薬液槽や配管、水洗処理チャンバー5に純水を供給するための純水槽や配管、高圧空気・排気・排液・排水等の各種配管、制御装置や電気配線等が配置される。

【0030】基板姿勢変更装置3、7は、基板の水平姿勢と傾斜姿勢とを切り替える。エッチングチャンバー4、水洗処理チャンバー5、及び乾燥チャンバー6は、基板を傾斜状態で保持・搬送して基板にそれぞれの処理を施す。

【0031】＜装置の動作概略＞前工程からロード2に運ばれてきたカセットCからロボット2aのハンドによって取り出された基板は、このロボット2aのハンドによって水平状態で基板姿勢変更装置3に載置される。

【0032】基板姿勢変更装置3では、基板の姿勢を、水平姿勢から傾斜姿勢へと切り替える。その後基板は、基板姿勢変更装置3内の搬送ローラ及びエッチングチャンバー4内の搬送ローラによって、エッチングチャンバー4に移動する。

【0033】エッチングチャンバー4では、エッチング用の薬液（エッチング液）が基板に噴射され、基板表面上の薄膜が所定の厚さだけ食刻される。このようにエッチングされた基板は、次に水洗処理チャンバー5に送られて、基板に付着した薬液が洗い流される。そして、水洗処理を終えた基板は、乾燥チャンバー6でエア吹き付けによる乾燥処理が行われた後に、基板姿勢変更装置7に移送される。

【0034】基板姿勢変更装置7に搬送された基板は、ここで姿勢が傾斜姿勢から水平姿勢へと切り替えられる。そして、アンロード12のロボット12aのハンドにより基板姿勢変更装置7から取り出された基板は、アンロード12のカセットCに収納され次工程に運ばれていく。

【0035】＜エッチングチャンバーの詳細＞エッチングチャンバー4には、図2～図5に示すように、主として、搬送ローラ（基板支持手段）11と、搬入口4aからの基板搬入時に基板Wに薬液を層状に吹き付ける入口液カーテン19と、基板Wに上方から薬液を噴射する上部シャワーパイプ（処理液供給手段）21と、基板Wを搬送ローラ11によって基板搬送方向に沿って揺動させるときに使用する位置センサー33、34と、エッチングの終点を検出する光学透過式のEPS（エンド・ポイント・センサー）35が配置されている。また、このエッチングチャンバー4は、ケーシング13によって覆われている（図2参照）。

【0036】搬送ローラ11は、基板Wを所定の傾斜状態で支持しながら基板搬送方向（図1及び図5の左右方向）に沿って搬送させるものであって、軸方向を基板搬送方向と直交させて、水平面に対して斜めにして延設さ

れている(図3参照)。この搬送ローラ11に支持される基板Wの傾斜は、基板搬送方向と直交する面と基板Wとの交線が水平面に対して所定角度だけ傾斜するような傾斜である。この所定角度は、エッチングの効率等を考慮して、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲において適当な値に設定される。

【0037】入口液カーテン19は、エッチングチャンバー4内の搬入口4a付近に設けられており、基板搬送方向(図5の左から右へと向かう方向)と直交する方向に延びている。但し、水平面に対しては、搬送ローラ11や基板Wと同じく所定の角度だけ傾斜した状態で固定されている。

【0038】上部シャワーパイプ21は、図2から図5に示すようにその長手方向を基板Wの搬送方向に沿わせて延設され、また、その長手方向を回転軸として回転可能のようにケーシング13に回転自在に支持されている。そして、前記上部シャワーパイプ21は基板Wと一定距離の位置に配され、搬送方向と直交する方向に複数個、並置されている。すなわち、複数の上部シャワーパイプ21が配置される面を搬送ローラ11に支持されて傾斜している基板Wに対して平行に配している。この上部シャワーパイプ21には、下方に突出するスプレーノズル21aが基板搬送方向に沿って複数設けられている。各上部シャワーパイプ21は、後述する回転機構40によって基板搬送方向に沿ったその長手方向を軸として往復回転し、図3に示す状態と図4に示す状態とを繰り返して、スプレーノズル21aの向き、すなわち薬液の噴射方向を変えながら、基板Wに薬液を噴射する。なお、このように上部シャワーパイプ21が回転するため、これらに薬液を送る配管には伸縮可能な伸縮配管21bが使用されている。

【0039】これらの上部シャワーパイプ21は、基板Wがエッチングチャンバー4内の所定位置に搬入されてきた後に、基板Wに薬液を噴射する。このエッチングチャンバー4内では、EPS35によってエッチングの終了が自動的に検出されるが、それまでの間、基板Wは、両位置センサー33、34の間を往復動することによって揺動しながら、上部シャワーパイプ21から薬液の噴射を受ける。

【0040】回転機構40は、主として、モータ41と、円板42と、リンク機構43と、往復棒45とから構成されている(図2参照)。モータ41は、摩擦ブレーキを内蔵したサーボモータであって、後述する制御部30からの指令によって位置制御を行うことができ、所定の角度で停止することが可能である。円板42は、モータ41の回転軸先端に固定されている。リンク機構43は、円板42の外周部にリンクする部材や往復棒45にリンクする部材等を有し、モータ41及び円板42の回転に従って往復棒45をその長手方向に沿って往復移動させる。往復棒45は、図3に示す状態と図4に示す

状態との間を往復する。この往復棒45は、ケーシング13の側壁上部に開けられた開口13a(図3参照)を貫通しており、ケーシング13内において基板搬送方向に延びる複数の円柱状のピン45aが固着されている。

【0041】一方、上部シャワーパイプ21の端面には、穴が形成された連結プレート23が固着されている。この連結プレート23の穴に往復棒45のピン45aに係合しており、往復棒45が往復動すると各上部シャワーパイプ21がその長手方向を軸として往復回転するようにされている。なお、図3に示す状態のときには、基板Wの傾斜下向きの方向(矢印A1参照)と各スプレーノズル21aから基板Wに噴射される薬液の方向E1との為す角度D1は、 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ (平均約 $50^{\circ}$ )に設定されており、図4に示す状態のときには、基板Wに噴射される薬液の方向E2と基板Wの傾斜下向きの方向との角度D2は、 $70^{\circ} \sim 110^{\circ}$ (平均約 $90^{\circ}$ )に設定されている。以下、図3に示す状態におけるスプレーノズル21aの基板Wに対する薬液の噴射方向E1を第1方向と、図4に示す状態におけるスプレーノズル21aの基板Wに対する薬液の噴射方向E2を第2方向と称す。

【0042】<エッチングチャンバーの制御>次に、エッチングチャンバー4における基板処理(エッチング)の制御について説明する。

【0043】図6にエッチングチャンバー4の制御系統を示す。エッチングチャンバー4における基板Wの処理を制御する制御部30には、位置センサ33、34やEPS35からの信号、及びモータ41からその回転角度の情報が入力される。また、基板処理装置1全体を司るメイン制御部1aからの信号も入力される。これらの入力信号を基に、制御部30は、搬送ローラ11、モータ41、入口液カーテン19の制御バルブ、上部シャワーパイプ21の制御バルブ等に指令を発する。この制御部30は、以下に示すように制御を行う。

【0044】エッチングチャンバー4に基板Wを搬入するときには、搬入シャッター(図示せず)を開けるとともに搬送ローラ11を駆動して基板Wを搬入させる。このときには、入口液カーテン19の制御バルブが開けられ、入口液カーテン19から搬入されてくる基板Wに対して膜状に薬液が吹き付けられる。

【0045】エッチングチャンバー4内の所定位置への基板Wの搬入が完了すると、搬入及び搬出シャッター(図示せず)が閉められ、上部のシャワーパイプ21の制御バルブが開けられる。これにより、上部シャワーパイプ21から基板Wの上面に薬液が噴射されて、基板Wのエッチングが開始される。このエッチング中においては、上記のように、上部シャワーパイプ21が所定角度だけ往復回転するとともに、搬送ローラ11によって基板Wが両位置センサー33、34の間を基板搬送方向に往復動させられる。

【0046】そして、EPS35によってエッチングの終了が検出されると、その信号を受けて上部シャワーパイプ21の制御バルブが閉められる。そして、処理を終えた基板Wは、搬送ローラ11によって隣接する水洗処理チャンバー5へと搬出されていく。

【0047】本エッチングチャンバー4においては、上部シャワーパイプ21を往復回転させてスプレーノズル21aの向き、すなわち噴射される薬液の向きを変化させながら基板Wにエッチングを施すが、このスプレーノズル21aの向き及び薬液噴射のON/OFFの制御は、図7に示す時系列に従って行われる。以下、この制御について詳述する。

【0048】基板Wがエッチングチャンバー4内に搬入されるときには、制御部30からの指令により、スプレーノズル21aの向きが図3に示す第1方向となるようにモータ41が位置制御される。そして、エッチングチャンバー4内の所定位置への基板Wの搬入が完了すると（時間T1）、スプレーノズル21aからの薬液の噴射を始める。

【0049】スプレーノズル21aから薬液の噴射を始めた後しばらくは、上部シャワーパイプ21の回転はさせず、スプレーノズル21aの向きを第1方向に固定したまま基板Wに対する薬液の噴射を継続させる。そして、所定の時間が経過して時間T2になった時点で、制御部30がモータ41に指令を出し上部シャワーパイプ21を回転させ始める。

【0050】これからEPS35によってエッチングの終了が検出されるまでの間（時間T2～時間T3）は、上部シャワーパイプ21の回転とスプレーノズル21aからの薬液噴射とが並行して行われ、基板Wの表面に対して薬液が幅方向に概ね均一に供給される。

【0051】エッチングが終了すると（時間T3）、スプレーノズル21aからの薬液の噴射は中止されるが、上部シャワーパイプ21の回転は継続される。そして、この上部シャワーパイプ21の回転は、基板Wのエッチングチャンバー4からの搬出処理中において、スプレーノズル21aの向きが第1方向（図3）となるまで継続される。そして、モータ41からの情報によってスプレーノズル21aの向きが第1方向となったことを制御部30が認識すると、モータ41が停止させられ上部シャワーパイプ21の回転が止まる。

【0052】＜本基板処理装置及びエッチングチャンバー制御の特徴＞

（1）本装置1のエッチングチャンバー4の制御では、基板Wにスプレーノズル21aから薬液を噴射し始める前に、このスプレーノズル21aによる薬液の噴射方向を予め図3に示す第1方向に向けるようにしている。したがって、基板Wに薬液が供給されるときには、常にスプレーノズル21aは第1方向に薬液を噴射する。このように、どの基板に対しても常に一定方向から薬液の噴

射が始まるようにされているため、基板毎に処理ムラの度合いが異なるという不具合が解消され、基板毎の処理ムラの差が殆どなくなり、処理品質が一定となる。

【0053】（2）本装置1のエッチングチャンバー4の制御では、基板Wに薬液を噴射し始めるときのスプレーノズル21aの方向を図3に示す第1方向としているため、基板Wに対して薬液を噴射し始めたときに基板Wの表面において薬液が傾斜上方には殆ど流れていかない。すなわち、薬液を基板Wに噴射し始めてスプレーノズル21aの向きが第1方向にされている間（図7に示す時間T1～時間T2）は、図3に示す矢印A1のように殆どの薬液が基板Wの表面の沿って傾斜下方に流れる。したがって、本装置1を使用すれば、エッチング後の基板Wの処理ムラが抑えられ、処理品質が向上する。

【0054】（3）本装置1のエッチングチャンバー4の制御では、スプレーノズル21aから薬液の噴射を始めた後しばらくは、上部シャワーパイプ21の回転はさせず、スプレーノズル21aの向きを第1方向に固定したまま基板Wに対する薬液の噴射を継続させている。そして、所定の時間が経過して時間T2になった時点で上部シャワーパイプ21を回転させ始めている。

【0055】したがって、スプレーノズル21aから基板Wに対して所定量だけ薬液が噴射されるまでは、スプレーノズル21aの向きが第1方向に向き続けていることになる。

【0056】このため、スプレーノズル21aから薬液を基板Wに噴射させるときに、噴射開始から十分量の薬液が噴射され始めるまでの間にタイムラグが存在する場合にも、時間T1から時間T2までの所定時間の間にこのタイムラグが吸収される。これにより、基板Wに十分な薬液が供給され始めるときのスプレーノズル21aの向きが図4に示すような向きとなることが回避される。

【0057】〔他の実施形態〕

（A）上記実施形態では、スプレーノズル21aから薬液を基板Wに噴射し始めるときのスプレーノズル21aの向きを第1方向に設定しているが、必ずしも第1方向そのものに設定しなければならない訳ではない。傾斜姿勢の基板Wの表面に概ね垂直に延びる図4に示す第2方向よりも第1方向に近い方向であって、基板Wの表面において薬液が傾斜上方に殆ど流れていかない方向であれば、第1方向と第2方向との間に位置する方向（第3方向）に設定しても良い。

【0058】（B）上記実施形態では、モータ41に位置制御の可能なサーボモータを採用し、このモータ41からの情報によって上部シャワーパイプ21の回転を制御して、基板Wのエッチングチャンバー4からの搬出中にスプレーノズル21aの向きを第1方向にして上部シャワーパイプ21の回転が止めている。しかし、スプレーノズル21aの向き、すなわち上部シャワーパイプ2

1の回転角度を検知する手段として他の手段を使うこともできる。

【0059】例えば、モータ41の回転軸に検知治具を固定し、リミットスイッチや光電センサ等でこの検知治具の位置を検知させることができる。

【0060】また、図8及び図9に示すように、往復棒45のケーシング13の外部の部分に突起45bを設け、ケーシング13に固定部材47により固定した近接スイッチ49によって突起45bの近接を検知させることで、上部シャワーパイプ21の回転角度が図8に示す状態となっていることを制御部30に知らせることもできる。

【0061】

【発明の効果】本発明では、基板に処理液供給手段から処理液を供給し始める前に処理液供給手段による処理液の供給方向を所定の方角に向けているため、それぞれの基板が常に一定方向から処理液の供給を受け始めるようになり、基板毎の処理ムラの度合いに殆ど差が生じなくなって、処理品質が一定する。

【0062】また、別の本発明では、基板に処理液を供給し始めるときの処理液供給手段による処理液の供給方向を所定の方角に固定して、基板に対して処理液を供給し始めたときに基板の表面において供給された処理液がなるべく上方に流れないようにしているため、処理後の

基板の処理ムラが抑えられ、処理品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る基板処理装置の平面概略図。

【図2】エッチングチャンバーの概略斜視図。

【図3】エッチングチャンバー上部の一状態図（横断面図）。

【図4】エッチングチャンバー上部の一状態図（横断面図）。

【図5】基板処理装置の一部縦断面概略図。

【図6】エッチングチャンバーの制御系統図。

【図7】スプレーノズルの状態の時系列図。

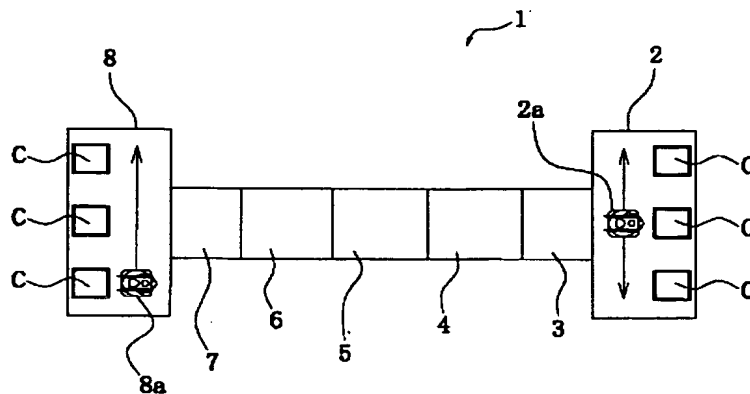
【図8】他の実施形態のエッチングチャンバー上部の一状態図（横断面図）。

【図9】他の実施形態のエッチングチャンバー上部の一状態図（横断面図）。

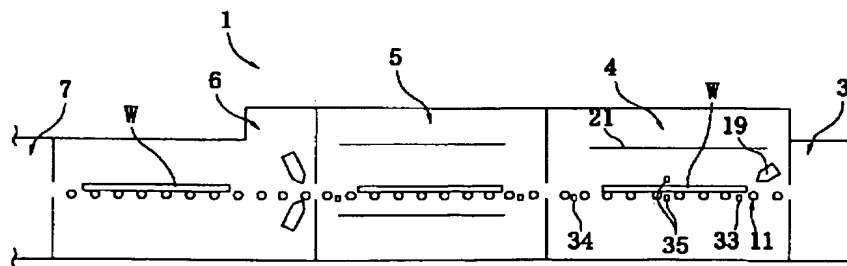
【符号の説明】

- 1 基板処理装置
- 4 エッチングチャンバー
- 11 搬送ローラ（基板支持手段）
- 13 ケーシング
- 21 上部シャワーパイプ（処理液供給手段）
- 21a スプレーノズル
- 30 制御部（制御手段）

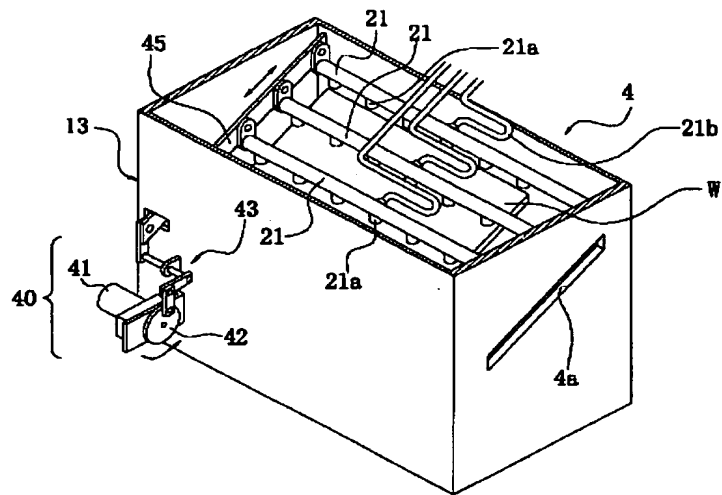
【図1】



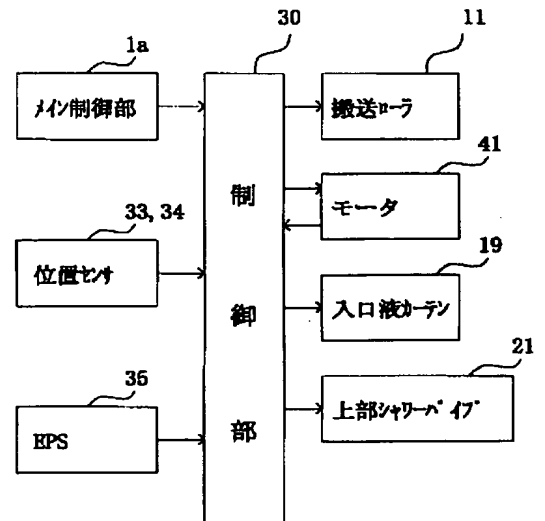
【図5】



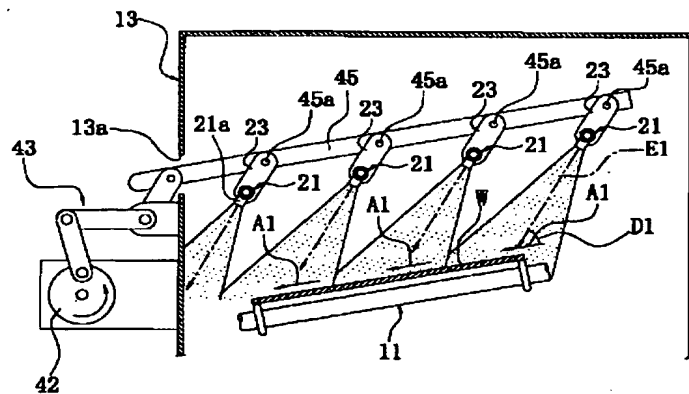
【図2】



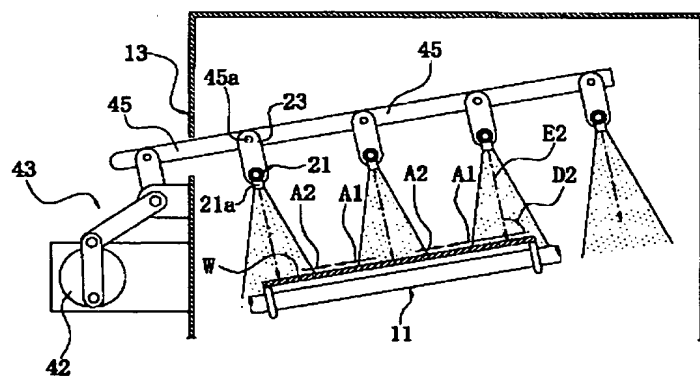
【図6】



【図3】

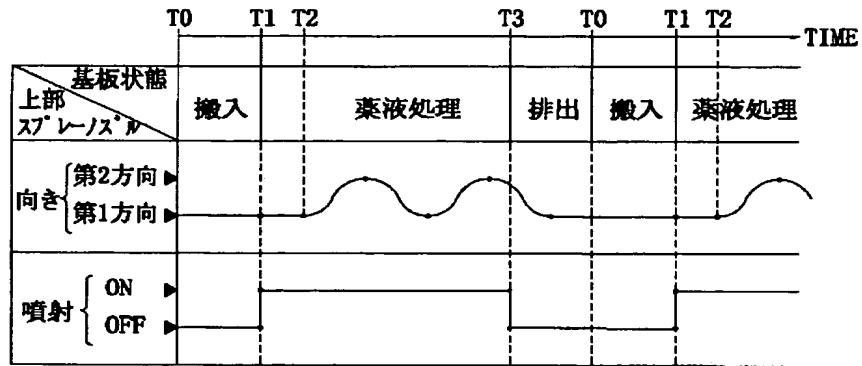


【図4】

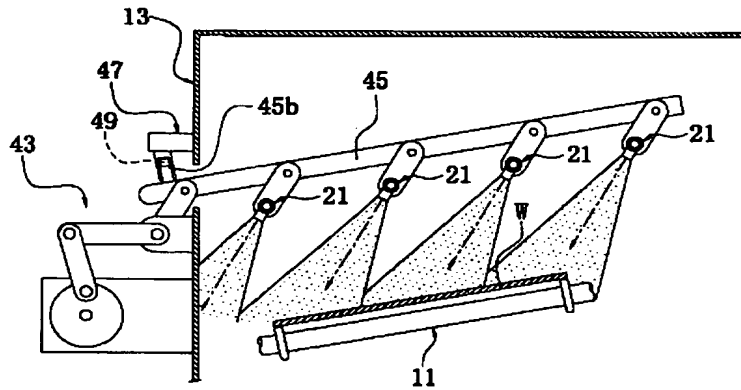




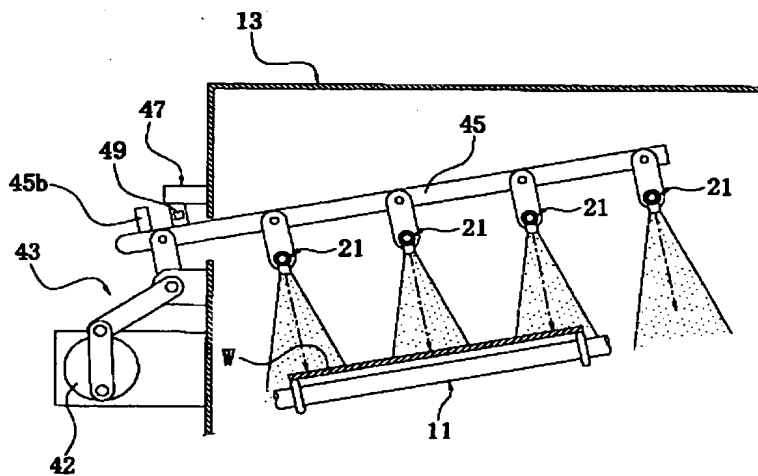
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 光雄  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

(72)発明者 鈴木 聡  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内